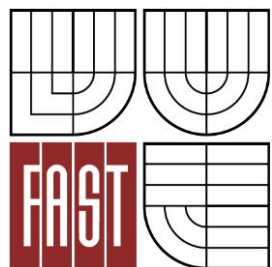




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## NOVOSTAVBA RODINNÉHO DOMU V BRNĚ NEW-BUILT RESIDENTIAL BUILDING IN BRNO

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

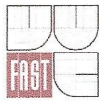
AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Radek Záleský

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. LUBOR KALOUSEK, Ph.D.

BRNO 2012

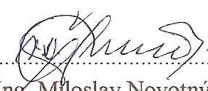


# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

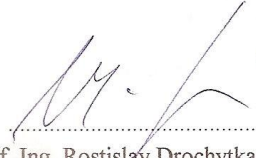
<b>Studijní program</b>	B3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3608R001 Pozemní stavby
<b>Pracoviště</b>	Ústav pozemního stavitelství

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Radek Záleský
<b>Název</b>	Novostavba rodinného domu v Brně
<b>Vedoucí bakalářské práce</b>	Ing. Lubor Kalousek, Ph.D.
<b>Datum zadání bakalářské práce</b>	30. 11. 2011
<b>Datum odevzdání bakalářské práce</b>	25. 5. 2012
V Brně dne 30. 11. 2011	

  
doc. Ing. Miloslav Novotný, CSc.  
Vedoucí ústavu



  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.  
Děkan Fakulty stavební VUT

### **Podklady a literatura**

- směrnice děkana č. 12/2009 a přílohy
- stavební program definovaný textovým popisem
- studie dispozičního řešení stavby
- katalogy a odborná literatura
- platné právní předpisy, Stavební zákon č. 183/2006 Sb., Vyhláška č. 499/2006 Sb., Vyhláška č. 268/2009 Sb., ČSN

### **Zásady pro vypracování**

- výkresy budou zpracovány na bílém papíře s využitím výpočetní techniky
- výkresy budou opatřeny jednotným popisovým polem (razítkem) a k obhajobě budou předloženy složené do příslušných desek; (velikost výkresů vyplýne z rozsahu zadání)
- textové a výpočtové přílohy budou napsány technickým písmem, strojopisem, případně výpočetní technikou
- úprava hlavních složek formátu A4 viz příloha, desky budou z tvrdého papíru potažené černým plátnem se zlatým písmem
- členění BP bude do tří složek – A, B, C
- dílčí složky formátu A4 budou opatřeny popis. polem s uvedením obsahu na str. 2

### **Předepsané přílohy**

Licenční smlouva o zveřejňování vysokoškolských kvalifikačních prací

A/ Dokladová část:

1. Zadání bakalářské práce
2. Doklady od vedoucího bakalářské práce

B/ Studie

C/ Výkresová část (PD na úrovni pro provedení stavby - konkrétní rozsah určí vedoucí BP)

1. Technická zpráva
2. Technická situace
3. Základy
4. Půdorysy řešených podlaží
5. Střecha
6. Řezy
7. Pohledy
8. Podrobnosti
9. Výkresy sestavy prvků, tvarů aj.
10. Zpráva požární bezpečnosti
11. Tepelné technické posouzení



Ing. Lubor Kalousek, Ph.D.  
Vedoucí bakalářské práce

**Abstrakt**

Bakalářská práce se zabývá projektovou dokumentací řadového rodinného domu pro čtyřčlennou rodinu. Novostavba je situována v okrese Brno-město, v katastrálním území Brno-Obřany. Objekt je navržen jako zděná technologie z tvárnic POROTHERM, příčného nosného systému se dvěma nadzemními podlažími. Objekt je zastřešen pultovou střechou ze dvou střešních rovin opačného sklonu.

**Klíčová slova**

Rodinný dům, řadový, dvoupodlažní, pultová střecha

**Abstract**

This thesis deals with the design documentation terraced house for a family of four. The new building is located in the district of the City of Brno in Brno cadastral-defense. The building is designed as a technology of masonry blocks POROTHERM, cross-carrier system with two floors. The building is covered with a shed roof of the two roof planes of the opposite slope.

**Keywords**

Family house, terraced, two-floored, shed roof

### **Bibliografická citace VŠKP**

ZÁLESKÝ, Radek. *Novostavba rodinného domu v Brně*. Brno, 2012. 14 stran, 156 listů formátu A4. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemního stavitelství. Vedoucí práce Ing. Lubor Kalousek, Ph.D..

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně, a že jsem uvedl(a) všechny použité, informační zdroje.

V Brně dne 23.5.2012

.....  
podpis autora

## **OBSAH**

### **A / DOKLADOVÁ ČÁST**

#### **1 - SVÁZANÁ TEXTOVÁ ČÁST**

- a. TITULNÍ LIST
- b. ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
- c. ABSTRAKT V ČESKÉM A ANGLICKÉM JAZYCE, KLÍČOVÁ SLOVA V ČESKÉM A ANGLICKÉM JAZYCE
- d. BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP DLE ČSN ISO 690
- e. PROHLÁŠENÍ AUTORA O PŮVODNOSTI PRÁCE
- f. OBSAH
- g. ÚVOD
- h. A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA, B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA
- i. ZÁVĚR
- j. PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP
- k. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ
- l. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ
- m. SEZNAM PŘÍLOH
- n. PŘÍLOHY

#### **2 – METADATA**

- md1
- md2
- md3
- md4

### **B / STUDIE**

- S1 STUDIE 1NP M 1:100
- S2 STUDIE 2.NP M 1:100
- S3 STUDIE POHLEDŮ M 1:100
- S4 STUDIE VÝŠKOVÉHO MODULU M 1:50
- S5 SCHÉMA ROZVODU VNITŘNÍ KANALIZACE V ZÁKLADECH M 1:75
- S6 SCHÉMA ROZVODU VNITŘNÍ KANALIZACE V 1NP M 1:75
- S7 SCHÉMA ROZVODU VNITŘNÍ KANALIZACE V 2NP 2NP M 1:75
- S8 STUDIE ROZVODU TUV, SV – 1NP M 1:75
- S9 STUDIE ROZVODU TUV, SV – 2NP M 1:75
- VÝPOČTY
  - VÝPOČET SCHODIŠTĚ
  - VÝPOČET ZÁKLADŮ
- SKLADBY

### **C/VÝKRES**

#### **C1 / VÝKRESOVÁ ČÁST**

- F TECHNICKÁ ZPRÁVA
- 01-A SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ M 1:5000
- 01-B KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY M 1:200
- 02 ZÁKLADY M 1:50
- 03 PŮDORYS 1NP M 1:50
- 04 PŮDORYS 2NP M 1:50
- 05 SVISLÝ ŘEZ A – A' M 1:50
- 06 SVISLÝ ŘEZ B – B' M 1:50
- 07 STŘEPNÍ KONSTRUKCE M 1:50
- 08 STŘECHA M 1:50
- 09 TECHNICKÝ POHLED M 1:50
- 10 TECHNICKÝ POHLED NA STŘECHU M1:50
- 11 DETAIL A M 1:5
- 12 DETAIL B M 1:5
- 13 DETAIL C M 1:5
- 14 DETAIL D M 1:5

- 15 DETAIL E M 1:5
- 16 DETAIL F M 1:5
- 17 DETAIL G M 1:5
- VÝPIS PRVKŮ

#### **C2 / TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ**

- ZPRÁVA TEPELNĚ TECHNICKÉHO POSOUZENÍ

#### **C3/ POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ**

- TECHNICKÁ ZPRÁVA POŽÁRNÍ OCHRANY
- SITUACE-ODSTUPY
- POŽ.ŘEŠENÍ OBJEKTU-1.NP
- POŽ.ŘEŠENÍ OBJEKTU-2.NP

#### **C4 / BAKALÁŘSKÝ SEMINÁŘ**

- DŘEVĚNÉ PŘÍHRADOVÉ VAZNÍKY

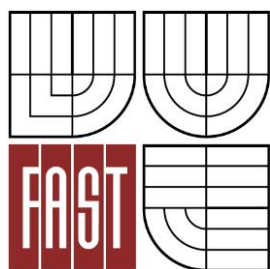


## **ÚVOD**

Bakalářská práce se zabývá projektovou dokumentací řadového rodinného domu. Novostavba je situována v okrese Brno-město, v katastrálním území Brno-Obřany. Objekt je navržen pro bydlení čtyřčlenné rodiny.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## NOVOSTAVBA RODINNÉHO DOMU V BRNĚ A-PRŮVODNÍ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Radek Záleský

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. LUBOR KALOUSEK, Ph.D.

BRNO 2012

## A.PRŮVODNÍ ZPRÁVA

### 1.1.IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

NÁZEV: Rodinný dům v Brně

Fryčajova č.p. 475,

Parcelní čísla 1293,1294

KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ: Obřany (okres Brno-město)

MÍSTO STAVBY: Brno

STAVEBNÍK: Radek Záleský, Puchýřova 1, Brno 628 00

PROJEKTANT: Radek Záleský,Puchýřova 1,Brno 62800

#### ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY

Stavba pro bydlení, novostavba dvoupodlažního rodinného domu. Zděná technologie z cihelných tvárnic POROTHERM. Střecha pultová z dvou střešních rovin opačného sklonu. Stavba je umístěna v řadové zástavbě, terén sklonitý.

### 1.2. ÚDAJE O DOSAVADNÍM VYUŽITÍ ÚZEMÍ

Předmětné parcely jsou nezastavěné, jedná se o proluku v řadové zástavbě. Zbytek parcely je zatravněná plocha, která je dle územního plánu určena k zástavbě občanských budov. Pozemek je ve vlastnictví investora. Sousední parcely 1296/1, 1297/1 (vlastník Miroslav Müller), 1291,1292 (vlastník Pavel Adámek), přilehlá komunikace 81/1.

Parcelní číslo	Vlastník	Popis objektu
1296/1, 1267/1	Miroslav Müller	Rodinný dům
1291,1292	Pavel Adámek	Rodinný dům
81/1	Statutární město Brno	Komunikace

### 1.3. ÚDAJE O PROVEDENÝCH PRŮZKUMECH A NAPOJENÍ NA DOPRAVNÍ A TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

Byl proveden průzkum radonového rizika v půdním podloží. Radonové působení bylo stanoveno jako nízké. Na základě provedeného hydrogeologického průzkumu bylo zjištěno, že hladina podzemní vody nebude mít žádný vliv na výstavbu. Kolem pozemku vede stávající veřejná komunikace pro pěší, zelený pás a veřejná asfaltová komunikace pro motoristy, na kterou bude zhotoven nájezd z budoucí garáže. Pod těmito komunikacemi jsou umístěny veřejné inženýrské sítě. Na pozemek byly přivedeny přípojky plynu, vody, kanalizace, sdělovacích kabelů a elektřiny.

### 1.4. ÚDAJE O SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ DOTČENÝCH ORGÁNŮ

Veškeré podmínky byly splněny a zapracovány do dokumentace pro stavební povolení.

### 1.5. ÚDAJE O DODRŽENÍ OBECNÝCH POŽADAVKŮ NA VÝSTAVBU

Objekt splňuje technické požadavky dle vyhlášky č.268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, dle vyhlášky č.501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území a dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb.

#### **1.6. ÚDAJE O SPLNĚNÍ PODMÍNEK REGULAČNÍHO PLÁNU, ÚZEMNÍHO ROZHODNUTÍ APOD.**

Navrhovaný dvoupodlažní dům se zastavěnou plochou 218,115m<sup>2</sup> podléhá stavebnímu povolení a je v souladu s územním rozhodnutím pro tuto lokalitu.

#### **1.7. VĚCNÉ A ČASOVÉ VAZBY STAVBY NA SOUVISEJÍCÍ A PODMIŇUJÍCÍ STAVBY**

Počátek výstavby je plánován na 5. měsíc roku 2013. Veškeré venkovní práce by měly být zhotoveny dříve než bude období mrazů, tj. zhruba do konce 11. měsíce roku 2013. Ukončení stavebních prací je plánováno na 8.měsíc roku 2014.

#### **1.8.PŘEDPOKLÁDANÁ LHŮTA VÝSTAVBY**

Předpokládaná doba výstavby činí cca 1,5roku.

#### **1.9. ÚDAJE O HODNOTĚ STAVBY BYTOVÉ**

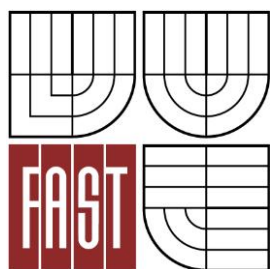
Zastavěná užitková plocha činí 218,115m<sup>2</sup>. Cenový odhad domu činí 7mil. Kč.

**V Brně, květen 2012**

**Vypracoval: Radek Záleský**



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## NOVOSTAVBA RODINNÉHO DOMU V BRNĚ B-SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Radek Záleský

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. LUBOR KALOUSEK, Ph.D.

BRNO 2012

## **B.SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

NÁZEV: Rodinný dům v Brně

Fryčajova č.p. 475,

Parcelní čísla 1293,1294

KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ: Obřany (okres Brno-město)

MÍSTO STAVBY: Brno

STAVEBNÍK: Radek Záleský, Puchýřova 1, Brno 628 00

PROJEKTANT: Radek Záleský, Puchýřova 1, Brno 62800

STAVEBNÍ ÚŘAD: Brno

### **2. URBANISTICKÉ, ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ**

#### a) Zhodnocení staveniště

Pozemek p.č. 475 se nachází na území města Brna, městské části Obřany. Na pozemku se nenachází žádný objekt. Pozemek je zatravněný, svažité terén, který je napojen na stávající asfaltovou komunikaci. Lokalita slouží k zástavbě občanských budov.

#### b) Urbanistické architektonické řešení stavby

Novostavba bude osazena rovnoběžně se severní hranicí pozemku na hranici pozemku. Objekt je navržen jako dvoupodlažní, nepodsklepený řadový rodinný dům s vestavěnou garáží připojenou na místní komunikaci. Objekt navržen jako příčný nosný systém ze zděné technologie z tvárnic POROTHERM s keramickou stropní konstrukcí Porotherm- MIAKO. Střecha pultová ze dvou střešních rovin. Hlavní vstup je situován v severní části pozemku. V 1.NP se nachází zádveří, garáž, pracovna, chodba, sklad sezonních věcí, WC, dílna, technická místnost a sklad. V 2.NP se nachází chodba, WC, koupelna, dva dětské pokoje, ložnice rodičů, obývací pokoj spojený s kuchyní a terasa. Jednotlivá podlaží spojuje dvouramenné monolitické schodiště s mezipodestou. V koupelně jsou navrženy dvě umyvadla, sprchový kout a vana. Vytápění objektu je zajištěno pomocí teplovodního vytápění. Plynový kotel bude umístěn v technické místnosti v 1.NP. V obývacím pokoji, kuchyni a dětským pokoji (č.205) bude vytápění zajištěno podlahovým vytápěním. Součástí projektu je rovněž projektová dokumentace přípojek inženýrských sítí.

#### c) Technické řešení s popisem pozemních staveb a IS a řešení vnějších ploch

##### **ZÁKLADY A PODKLADNÍ BETON**

Objekt je založen na základových pasech z prostého betonu C16/20. Hloubka základové spáry je 0,8m pod úroveň uličního terénu. Šířka a hloubka základových konstrukcí jsou dimenzovány na únosnost základové spáry 0,2MPa. Podkladní beton z betonu třídy C16/20 a tloušťky 150mm bude vyztužen kari sítí.

##### **SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE**

Obvodové zdivo je zděné z tvárnic POROTHERM 44 EKO+. Štítová stěna je z tvárnic POROTHERM AKU P+D 30. Vnitřní nosné zdivo je z tvárnic POROTHERM 25 AKU P+D. Tvárnice jsou spojovány maltou VC 5. Jižní obvodová stěna je zesílena proti zemním tlakům třemi železobetonovými věnci ve třech výškových úrovních dle PD (vyztužení věnce a ukotvení v kolmých štítových stěnách předepíše statik).

#### STROPNÍ KONSTRUKCE

Strop nad 1.NP je navržen z POT nosníků a vložek MIAKO, zmonolitněných prostým betonem C16/20, viz výkresy stropních konstrukcí.

Při montáži stopů, je nutné dodržovat technologický postup výrobce.

Věncem bude zateplen tepelnou izolací, tvořenou polystyrenem STYROTRADE EPS tloušťky 80 mm. Součástí věnce na obvodových zdech je i věncovka POROTHERM VT8.

#### SCHODIŠTĚ

Schodiště je monolitické, dvouramenné, pravotočivé. Použit železobeton C16/20. Šířka schodišťového ramene je 1300 mm. Schodišťové stupně jsou vynášeny podestami, které jsou vetknuty do přilehlých nosných zdí. Podestu tvoří železobetonová deska o tloušťce 100 mm. Použit železobeton C16/20.

Zábradlí je ocelové, tyčové se svislou výplní, po obou stranách schodišťového ramene.

#### NOSNÁ KONSTRUKCE STŘECHY

Střecha objektu je pultová, složená ze dvou střešních rovin o sklonu 7° s opačným sklonem vůči sobě. Nosnou konstrukci střechy tvoří příhradové vazníky. Průřezy vazníku navrhne statik. Osová vzdálenost vazníku 1250mm. Vazník kotven pomocí kotev do železobetonového věnce. Použité řezivo: smrk.

#### STŘEŠNÍ PLÁŠŤ

Střešní plášť sedlové střechy je skladby: betonová krytina BRAMAC 7°, střešní latě 50/30 mm, střešní kontralatě 50/30 mm, difuzní fólie BRAMAC TOP-RU, tepelná izolace ROCKWOOL AIRROCK ND tloušťky 220mm, parozábrana Jutafol N AL 170. Větrání střešního pláště je zajištěno vzduchovou mezerou pod střešní krytinou a větracími taškami. Větrání střešního prostoru zajištěno větracími mřížkami u okapu a u hřebene.

#### KOMÍN

Jednoprůduchový komín bude proveden z tvarovek SCHIEDEL UNi PLUS 320X320 mm. Vnitřní keramická vložka průměru 200mm. Vybírací otvor bude mít dvířka 200x200 mm, umístěn 500 mm nad podlahou v 1NP.

#### PŘÍČKY

Příčky jsou zděny z tvárnic POROTHERM 11,5 AKU P+D. Tvárnice jsou spojovány maltou VC 5.

#### PŘEKLADY

Překlady jsou použity POROTHERM 7 a POROTHERM 11,5. Jsou použity také 2 překlady železobetonové –vyztuž a podrobnější řešení předepíše statik. Viz výkresy půdorysů.

#### PODHLÉDY

V 2NP zavěšený SDK podhled KNAUF s tepelnou izolací ROCKWOOL AIRROCK ND tloušťky 55mm. Podhled je zavěšen na spodní pásy vazníku. 1.NP je vybudován zavěšený podhled KNAUF v místnostech 103,104,102. V místnosti č.102 bude zateplen minerální vlnou tl. 80mm.

## PODLAHY

Podlahy jsou navrženy dle hygienických norem a provozního požadavku investora. Jednotlivé nášlapné povrchy podlah jsou uvedeny v tabulce místností (viz půdorysy podlaží). Skladby podlah viz příloha skladeb.

## HYDROIZOLACE A PAROZÁBRANY

### a) Izolace proti zemní vlhkosti:

Asfaltový pás BITUFLEX tl.3,5 mm, nataven bodově na podklad s 2x penetračním nátěrem. Izolace vytažena nad upravený terén minimálně 300mm.

### b) hydroizolace podlah:

Asfaltový pás BITUFLEX tl.3,5 mm. V místnosti č. 207,206 (koupelna,wc) bude použito na ker. dlažbu hydroizolační lepidlo CEMIX

### c) střecha:

Pojistná hydroizolační difuzní folie BRAMAC TOP-RU a parotěsná zábrana JUTAFOL N AL 170 tl. 0,27 mm.

## TEPELNÁ, ZVUKOVÁ A KROČEJOVÁ IZOLACE

Podlahy v 1NP: tepelná izolace polystyren STYROTRADE EPS 200S, zvuková a kročejová izolace MIRELON

Podlahy 2NP: tepelná izolace polystyren STYROTRADE EPS 200S  
Viz příloha skladeb.

## OMÍTKY

a) vnitřní - vyrovnávací vrstva je provedena z vápenocementové jádrové omítky, tl. 10 mm a povrchově je upravena vápenným štukem HET, tl. 3 mm.

Sádkartonové povrchy budou přetmeleny a přebroušeny.

b) vnější vyrovnávací vrstva je provedena z vícevrstvé jádrové omítky WEBER.DUR KLASIK RU, tl. 10 mm a povrchově upravena omítkou WEBER.PAS AKRYLÁT

## OBKLADY

a) vnitřní - v místnostech hygienického zařízení a v kuchyni jsou navrženy keramické obklady. Přesné určení barevného řešení a typu obkladu bude určeno architektem v průběhu realizace stavby.

b) vnější – bude zřízen keramický obklad na severní a jižní straně fasády do výšky 650mm od terénu.

## TRUHLÁŘSKÉ, ZÁMEČNICKÉ A OSTATNÍ DOPLŇKOVÉ VÝROBKY

Okna -pastová eurookna , pětikomorový systém RI OKNA

Dveře dle výpis výrobků.

Zábradlí venkovní kovové nerezové, tyčové, výplň svislá.

Zábradlí vnitřní kovové nerezové, tyčové, výplň svislá.

## KLEMPÍŘSKÉ VÝROBKY

Okapový systém SAG je z pozinkovaného plechu. Veškeré oplechování z titanzinkového plechu tl. 0,6mm. Větrací mřížka ve střešní konstrukci kovová.

## MALBA A NÁTĚRY

a) vnitřní -malířská barva HETLINE LF. Odstín bude určen dle účelu místnosti.

b) vnější -na penetrovaný podklad 2x fasádní akrylátová barva WEBER TERRANOVA, odstín barvy žlutý



## VĚTRÁNÍ MÍSTNOSTÍ

Je navrženo přirozeně otvory.

Objekt bude napojen na veřejné inženýrské sítě: vodovod, elektřina, sdělovací kabely, kanalizace a plynovod.

Vnější plochy jsou zatravněny, chodník bude zhotoven z betonových dlaždic. Okapový chodník zhotoven ze šterkového posypu.

### d) Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu

Kolem pozemku vede stávající veřejná komunikace pro pěší, zelený pás a veřejná asfaltová komunikace pro motoristy, na kterou bude zhotoven nájezd z budoucí garáže. Nájezd bude opatřen na rozhraní komunikace a nájezdu nájezdovým obrubníkem a po obou stranách bude opatřen dělicím pásem z protiskluzové zámkové dlažby. Pod těmito komunikacemi jsou umístěny veřejné inženýrské sítě. Na pozemek byly přivedeny přípojky plynu, vody, kanalizace, sdělovacích kabelů a elektřiny. Na fasádě bude umístěna rozvodní skříň s elektroměrem a hlavní jistič. Napojení vodovodu bude provedeno pomocí přípojky k hlavnímu veřejnému vodovodnímu řádu. Vodoměrná šachta bude umístěna uvnitř objektu. Jednotná kanalizace bude napojena pomocí přípojky na místní kanalizační síť.

### e) Řešení technické a dopravní infrastruktury

Místo pro parkování je řešeno vnitřní garáží v 1.NP napojenou na stávající asfaltovou komunikaci, probíhající kolem pozemku.

### f) Vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany

Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Nebudou vytvářeny žádné nebezpečné zplodiny či nebezpečný odpad. S veškerými odpady bude nakládáno dle zákona číslo 185/2001 Sb. Vzniklé odpady - komunální odpad a odpad vzniklý při realizaci stavby (papírové a lepenkové obaly - č.odpadu 15 01 01, plastové obaly - 15 01 02, zbytky betonu, cihel a keramických výrobků - 17 01 07, dřevo - 17 02 01, stavební materiál na bázi sádry - 17 08 02) bude odklizen do nejbližší sběrný odpadů.

### g) Řešení bezbariérového užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací

Bezbariérové užívání není řešeno. K bezbariérovému přístupu do objektu slouží vjezd do garáže.

### h) Průzkumy a měření, jejich vyhodnocení a začlenění výsledků do PD

Pro průzkumy a měření bude použito podkladů:

Protokol o stanovení radonového indexu pozemku-na základě prověření geologické skladby okolí a z ní odvozené plynopropustnosti pro radon a z výsledků naměřené objemové aktivity radonu v půdním vzduchu lze pozemek zařadit do nízkého radonového působení.

Hydrogeologický průzkum- Na základě provedeného hydrogeologického průzkumu bylo zjištěno, že hladina podzemní vody nebude mít žádný vliv na výstavbu.

### i) Údaje o podkladech pro vytyčení stavby, geodetický referenční polohový a výškový systém

Výškové a polohové osazení objektu je řešeno ve výkresu SITUACE s vyznačením inženýrských sítí a vytyčovacích bodů v rozích objektu s jejich výškopisnou kótou a ZÁKLADY. Dále jako materiál slouží katastrální mapa.

#### j) Členění stavby na jednotlivé stavební a inženýrské objekty

inženýrské objekty:

- SO 06 přípojka vodovodu
- SO 07 přípojka elektřiny
- SO 05 přípojka kanalizace
- SO 04 přípojka plynovodu
- SO 08 přípojka sdělovací kabely

stavební objekty:

- SO 01 novostavba řadového rodinného domu
- SO 02 opěrná stěna
- SO 03 oplocení

#### k) Vliv stavby na okolní pozemky, vliv stavby na okolí

Stavba nemá negativní vliv na okolní ani okolní pozemky. K realizaci stavby bude využit vlastní pozemek.

#### l) Způsob zajištění ochrany a zdraví pracovníků

Bude postupováno dle Nařízení vlády 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

### **3. MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA**

Použité materiály musejí mít platné certifikáty, kterými dokazují, že svými vlastnostmi splňují požadavky Stavebního zákona 183/2006, §156 Požadavky na stavby. Stavební práce musejí být prováděny taktéž podle platných norem.

### **4. POŽÁRNÍ BEZPEČNOST**

Objekt lze opustit při evakuaci hlavním vchodem popřípadě vchodem do zahrady, ze které je možno se dostat do bezpečné vzdálenosti od objektu.

Pro příjezd a zásah hasičů je možno využít okolní veřejnou komunikace.

### **5. HYGIENA, OCHRANA ZDRAVÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

Stavba splňuje požadavky na hygienu i ochranu zdraví a životního prostředí dle Stavebního zákona č. 183/2006

### **6. BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ**

Užívání stavby musí být v souladu se Stavebním zákonem č. 183/2006

### **7. OCHRANA PROTI HLUKU**

Ochrana proti hluku musí být zajištěna dle Vyhlášky 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby §14 Ochrana proti hluku a vibracím.

#### **8. ÚSPORA ENERGIE A OCHRANA TEPLA**

Stavba a její zařízení pro vytápění (popř. chlazení a větrání) musí být navrženy a provedeny takovým způsobem, aby spotřeba energie při provozu byla nízká s ohledem na místní klimatické podmínky a požadavky uživatelů.

Dle energetického hlediska je budova zařazena do skupiny-

Celoroční energetická spotřeba je-viz.tepelně technický posudek-Příloha

#### **9. ŘEŠENÍ PŘÍSTUPU A UŽÍVÁNÍ STAVBY OSOBAMI S OMEZENOU SCHOPNOSTÍ POHYBU A ORIENTACE**

Stavba není řešena pro užívání osob s omezenou schopností pohybu a orientace, k bezbariérovému vstupu do objektu slouží pouze nájezd do garáže (sklon 2%), je opatřen dělicími pásy ze zámkové dlažby s vroubkovaným povrchem.

#### **10. OCHRANA STAVBY PŘED ŠKODLIVÝMI VLIVY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ**

Na stavbě bude provedena celoplošná hydroizolace proti zemní vlhkosti. Izolace proti radonu není nutná. Agresivní vody nebyly v nejbližším okolí zaznamenány.

#### **11. OCHRANA OBYVATELSTVA**

Není v objektu řešena.

#### **12. INŽENÝRSKÉ STAVBY**

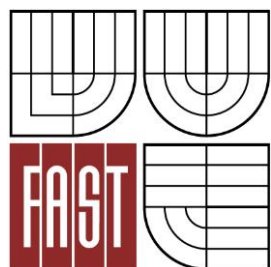
Není součástí objektu.

#### **13. VÝROBNÍ A NEVÝROBNÍ TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ STAVEB**

Není v objektu řešeno.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

# NOVOSTAVBA RODINNÉHO DOMU V BRNĚ F-TECHNICKÁ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Radek Záleský

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. LUBOR KALOUSEK, Ph.D.

BRNO 2012

### **a) Účel objektu**

Objekt rodinného domu je účelově určen pouze pro jednogenerační rodinné bydlení.

### **b) Zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace**

Objekt je navrhován tak, aby špinavé zóny (dílna, garáž, zádveří) byly odděleny od klidových zón (pokoje, ložnice). Prostory jsou rozvrženy následovně: v 1.NP je situována garáž pro stání jednoho osobního automobilu, z garáže se vstupuje do skladu, který je navrhován pro uskladnění sezónních věcí, a zároveň do zádveří. Na tyto místnosti navazuje chodba se schodištěm do 2.NP, technická místnost, která je odvětrána sklepními světlíky, dílna a pracovna. V 2.NP je situována chodba, která je dostatečně prostorná a spojuje všechny obytné místnosti a je přístupovou místností ke koupelně, WC a schodišti vedoucímu do 1.NP. Shromažďovací prostory (kuchyň, obývací pokoj) jsou situovány dohromady v 2.NP. Na obývací pokoj navazuje kuchyně a venkovní terasa. V 2.NP se nachází veškeré klidové místnosti (ložnice, dva dětské pokoje). V koupelně je navržena vana, 2 umyvadla a sprchový kout..

Fasádní úprava je řešena z akrylátové omítky žlutého odstínu v úrovni 2.NP je částečně předsazená fasáda z polystyrenu o 100mm..

Podél pozemku vede stávající komunikace pro pěší, zelený pás a místní komunikace pro motorová vozidla, z které je zhotoven vjezd do garáže. Nášlapná vrstva terasy a chodníku na zahradě bude zhotovena z betonové dlažby.

Terén za jižní částí objektu bude navýšen do výškové úrovně terasy a bude vodorovně srovnán a napojen do vzdálenosti dle projektu na původní terén. Zbytek terénu zůstane stejný, případně bude zatravněn.

Hlavní vstup do objektu je řešen ze severní strany. Objekt není řešen jako bezbariérově přístupný a neuvažuje s užíváním osob s omezenou schopností pohybu a orientace.

### **c) Kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a oslunění**

Rodinný dům je navržen pro užívání jednogenerační rodinou.

Celková plocha obestavěného prostoru činí 218,115m<sup>2</sup>.

Hlavní vstup je orientovaný k severu. K severní straně je orientována garáž, zádveří, pracovna, kuchyně a dva dětské pokoje. K západní (tj. ke straně přilehlé k sousednímu objektu) je orientováno schodiště, koupelna, WC. K jižní straně je orientován obývací pokoj, ložnice, technická místnost a dílna.

Osvětlení místností okny bylo dodrženo ve všech obytných místnostech. Všechny místnosti jsou navrženy, aby byly dostatečně osluněny.

### **d) Technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovanou životnost**

Příprava území a zemní práce

Původní terén je svažité, v severní části pozemku vodorovný, zatravněný. Zemina pozemku je třídy F3 - hlína písčitá, lehce rozpojitelná soudržná, únosnost 0,2MPa. Před zahájením prací bude sejmuta ornice, která bude shrnuta mimo půdorys rodinného domu. Tato zemina bude později použita k zásypu pozemku. Výkopy rýh jsou vodorovné nepažené. Zemina bude ponechána na případné zásypy, zbytek bude odvezen na skládku určenou stavebním úřadem v Brně.

## ZÁKLADY A PODKLADNÍ BETON

Objekt je založen na základových pasech z prostého betonu C16/20. Hloubka základové spáry je 0,8m pod úroveň uličního terénu. Šířka a hloubka základových konstrukcí jsou dimenzovány na únosnost základové spáry 0,2MPa. Podkladní beton z betonu třídy C16/20 a tloušťky 150mm bude vyztužen kari sítí.

## SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

Obvodové zdivo je zděné z tvárnic POROTHERM 44 EKO+. Štítová stěna je z tvárnic POROTHERM AKU P+D 30. Vnitřní nosné zdivo je z tvárnic POROTHERM 25 AKU P+D. Tvárnice jsou spojovány maltou VC 5. Jižní obvodová stěna je zesílena proti zemním tlakům třemi železobetonovými věnci ve třech výškových úrovních dle PD (vyztužení věnce předepíše statik).

## STROPNÍ KONSTRUKCE

Strop nad 1.NP je navržen z POT nosníků a vložek MIAKO, zmonolitněných prostým betonem C16/20, viz výkresy stropních konstrukcí.

Při montáži stopů, je nutné dodržovat technologický postup výrobce.

Věncem bude zateplen tepelnou izolací, tvořenou polystyrenem STYROTRADE EPS tloušťky 80 mm. Součástí věnce na obvodových zdech je i věncovka POROTHERM VT8.

## SCHODIŠTĚ

Schodiště je monolitické, dvouramenné, pravotočivé. Použit železobeton C16/20. Šířka schodišťového ramene je 1300 mm. Schodišťové stupně jsou vynášeny podestami, které jsou vetknuty do přilehlých nosných zdí. Podestu tvoří železobetonová deska o tloušťce 100 mm. Použit železobeton C16/20.

Zábradlí je ocelové, tyčové se svislou výplní.

## NOSNÁ KONSTRUKCE STŘECHY

Střecha objektu je pultová, složená ze dvou střešních rovin o sklonu 7° s opačným sklonem vůči sobě. Nosnou konstrukci střechy tvoří příhradové vazníky. Průřezy vazníku navrhne statik. Osová vzdálenost vazníku 1250mm. Vazník kotven pomocí kotev do železobetonového věnce. Použité řezivo: smrk.

## STŘEŠNÍ PLÁŠŤ

Střešní plášť sedlové střechy je skladby: betonová krytina BRAMAC 7°, střešní latě 50/30 mm, střešní kontralatě 50/30 mm, difuzní fólie BRAMAC TOP-RU, tepelná izolace ROCKWOOL AIRROCK ND tloušťky 220mm, parozábrana Jutafol N AL 170. Větrání střešního pláště je zajištěno vzduchovou mezerou pod střešní krytinou a větracími taškami. Větrání střešního prostoru zajištěno větracími mřížkami u okapu a u hřebene.

## KOMÍN

Jednoprůduchový komín bude proveden z tvarovek SCHIEDEL PLUS 320X320 mm. Vnitřní keramická vložka průměru 200mm. Vybírací otvor bude mít dvířka 200x200 mm, umístěn 500 mm nad podlahou v 1NP.

## PŘÍČKY

Příčky jsou zděny z tvárnic POROTHERM 11,5 AKU P+D. Tvárnice jsou spojovány maltou VC 5.

## PŘEKLADY

Překlady jsou použity POROTHERM 7 a POROTHERM 11,5. Jsou použity také 2 překlady železobetonové –vyztuž a podrobnější řešení předepíše statik. Viz výkresy půdorysů.

## PODHLÉDY

V 2NP zavěšený SDK podhled KNAUF s tepelnou izolací ROCKWOOL AIRROCK ND tloušťky 55mm. Podhled je zavěšen na spodní pásy vazníku. 1.NP je vybudován zavěšený podhled KNAUF v místnostech 103,104,102. V místnosti č.102 bude zateplen minerální vlnou tl. 80mm.

## PODLAHY

Podlahy jsou navrženy dle hygienických norem a provozního požadavku investora. Jednotlivé nášlapné povrchy podlah jsou uvedeny v tabulce místností (viz půdorysy podlaží). Skladby podlah viz příloha skladeb.

## HYDROIZOLACE A PAROZÁBRANY

### a)Izolace proti zemní vlhkosti:

Asfaltový pás BITUFLEX tl.3,5 mm, nataven bodově na podklad s 2x penetračním nátěrem. Izolace vytažena nad upravený terén minimálně 300mm.

### b/hydroizolace podlah:

Asfaltový pás BITUFLEX tl.3,5 mm. V místnosti č. 207,206 (koupelna,wc) bude použito na ker. dlažbu hydroizolační lepidlo CEMIX

### c/střecha:

Pojistná hydroizolační difuzní folie BRAMAC TOP-RU a parotěsná zábrana JUTAFOL N AL 170 tl. 0,27 mm.

## TEPELNÁ, ZVUKOVÁ A KROČEJOVÁ IZOLACE

Podlahy v 1NP: tepelná izolace polystyren STYROTRADE EPS 200S,zvuková a kročejová izolace MIRELON

Podlahy 2NP: tepelná izolace polystyren STYROTRADE EPS 200S

Viz příloha skladeb.

## OMÍTKY

a) vnitřní - vyrovnávací vrstva je provedena z vápenocementové jádrové omítky, tl. 10 mm a povrchově je upravena vápenným štukem HET, tl. 3 mm. Sádrokartonové povrchy budou přetmeleny a přebroušeny.

b) vnější vyrovnávací vrstva je provedena z vícevrstvé jádrové omítky WEBER.DUR KLASIK RU, tl. 10 mm a povrchově upravena omítkou WEBER.PAS AKRYLÁT

## OBKLADY

a) vnitřní - v místnostech hygienického zařízení a v kuchyni jsou navrženy keramické obklady. Přesné určení barevného řešení a typu obkladu bude určeno architektem v průběhu realizace stavby.

b) vnější – bude zřízen keramický obklad na severní a jižní straně fasády do výšky 650mm od terénu.

## TRUHLÁŘSKÉ, ZÁMEČNICKÉ A OSTATNÍ DOPLŇKOVÉ VÝROBKY

Okna -pastová eurookna, pětikomorový systém RI OKNA

Dveře dle výpis výrobků.  
Zábradlí venkovní kovové nerezové, tyčové, výplň svislá.  
Zábradlí vnitřní kovové nerezové, tyčové, výplň svislá.

#### KLEMPÍŘSKÉ VÝROBKÝ

Okapový systém SAG je z pozinkovaného plechu. Veškeré oplechování z titanzinkového plechu tl. 0,6mm. Větrací mřížka ve střešní konstrukci kovová.

#### MALBA A NÁTĚRY

a) vnitřní -malířská barva HETLINE LF. Odstín bude určen dle účelu místnosti.  
b) vnější -na penetrovaný podklad 2x fasádní akrylátová barva WEBER TERRANOVA, odstín barvy žlutý

#### VĚTRÁNÍ MÍSTNOSTÍ

Je navrženo přirozeně otvory.

#### e) Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů

Tepelně technické vlastnosti jednotlivých částí konstrukcí a celková energetická bilance bude dána průkazem energetické náročnosti budovy zpracovaném v souladu se zákonem a hospodaření energií. Na základě předběžných výpočtů jsou u všech svislých i vodorovných obvodových konstrukcí splněny požadované normové hodnoty prostupu tepla.

#### f) Způsob založení objektu s ohledem na výsledky inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu

Založení objektu je navrženo pomocí základových pasů z prostého betonu C16/20. Šířka a hloubka základových konstrukcí jsou dimenzovány na únosnost základové spáry 200kPa. Podkladní beton tloušťky 150mm bude vyztužen Kari sítí. Na základě provedeného hydrogeologického průzkumu bylo zjištěno, že hladina podzemní vody nebude mít žádný vliv na výstavbu.

#### g) Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků

Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Odpadní vody budou svedeny kanalizační přípojkou do místní kanalizace. Jiné škodlivé látky nebudou vytvářeny.

Odpady vzniklé při stavbě (papír, plast, dřevo,...) budou odvezeny do kontejnerů a nejbližšího sběrného dvora.

#### č. odpadu Název odpadu

150101 Papírové a lepenkové obaly

150102 Plastové obaly

170107 Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keram. Výrobků

170101 Dřevo

170802 Materiál na bázi sádry

#### h) Dopravní řešení

Příjezd na pozemek je z místní komunikace, parkování je řešeno v garáži v 1.NP.

#### i) Ochrana objektu před škodlivými vnějším prostředím, protiradonová opatření



Na podkladním betonu je celoplošně provedena izolace proti zemní vlhkosti a pronikání radonu z podloží – izolace z asfaltového pásu BITUFLEX EPV s polyesterovou vložkou, tl. 3,5mm. Agresivní spodní vody se na staveništi nevyskytují.

Na základě prověření geologické skladby území a z ní odvozené plynopropustnosti pro radon a z výsledků naměřených hodnot objemové aktivity radonu v půdním vzduchu lze pozemek p.č. 2193,2194 zařadit do nízkého radonového působení.

**j) Dodržení obecných požadavků na výstavbu**

Umístění stavby je v souladu s vyhláškou č. 501/2006 Sb. O obecných požadavcích na využívání území.

Ostatní obecné technické požadavky byly dodrženy v souladu s vyhláškou č.268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby.

V Brně, květen 2012

Vypracoval Radek Záleský

## ZÁVĚR

Účelem bakalářské práce bylo zhotovení projektové dokumentace k výstavbě řadového rodinného domu dle platných právních požadavků, předpisů a norem. Bakalářská práce řeší problémy spojené s výstavbou v řadové zástavbě. Cíle bakalářské práce byly naplněny dle zadání tak, aby objekt vytvářel vhodné zázemí pro čtyřčlennou rodinu. Výsledkem bakalářské práce je kompletní projektová dokumentace.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

### ODBORNÁ LITERATURA

- KLIMEŠOVÁ, Jarmila. Nauka o budovách, CERM s.r.o. Brno 2005
- RUSÍNOVÁ, Marie, JURÁKOVÁ, Táňa, , Markéta. Požární bezpečnost staveb. CERM s.r.o. Brno 2006
- MATĚJKA, Libor. Pozemní stavitelství III. CERM s.r.o. Brno 2005
- ČUPROVÁ, Danuše. Tepelná technika budov. CERM s.r.o. Brno 2006

### POUŽITÉ PRÁVNÍ PŘEDPISY

- Zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu
- Vyhláška č.501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území
- Vyhláška MVČR 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb
- Vyhláška MVČR 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru
- Vyhláška MMRČR č.268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- Vyhláška MMRČR č.499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

### POUŽITÉ ČSN A EN NORMY

- ČSN 73 4301 – Obytné budovy
- ČSN 73 6110 – Projektování místních komunikací
- ČSN 73 6005 – Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN 73 0580 – Denní osvětlení budov
- ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov
- ČSN 01 3420 – Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů
- ČSN 73 0810:04/2009 – Požární bezpečnost staveb – Společná

ustanovení

- ČSN 73 0802:05/2009 – Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

- ČSN 73 0833:09/2010 – Požární bezpečnost staveb - Budovy pro bydlení

a ubytování

- ČSN 73 0873:06/2003 – Požární bezpečnost staveb – Zásobování

požární vodou

- ČSN 73 4201:10/2010 – Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a

připojování spotřebičů paliv

## WEBOVÉ STRÁNKY VÝROBCŮ A DODAVETELŮ

[www.rockwool.cz](http://www.rockwool.cz)

[www.wienerberger.cz](http://www.wienerberger.cz)

[www.bramac.cz](http://www.bramac.cz)

[www.sag.as](http://www.sag.as)

[www.knauf.cz](http://www.knauf.cz)

[www.ri-okna.cz](http://www.ri-okna.cz)

[www.verto-doors.cz](http://www.verto-doors.cz)

[www.juta.cz](http://www.juta.cz)

[www.sika.cz](http://www.sika.cz)

[www.cemix.cz](http://www.cemix.cz)

[www.bova-nail.cz](http://www.bova-nail.cz)

[www.het.cz](http://www.het.cz)

[www.bitumax.cz](http://www.bitumax.cz)

[www.rheinzink.cz](http://www.rheinzink.cz)

[www.weber-terranova.cz](http://www.weber-terranova.cz)

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK SYMBOLŮ

RD rodinný dům

PT původní terén

UT upravený terén

NP nadzemní podlaží

TUV teplá užitková voda

SV studená voda

## **SEZNAM PŘÍLOH**

- SLOŽKA B – STUDIE

- SLOŽKA C:

- C1 – VÝKRESOVÁ ČÁST

- C2 – TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ

- C3 – POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

- C4 – BAKALÁŘSKÝ SEMINÁŘ